

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: 84730138.9

Int. Cl.<sup>4</sup>: H 02 P 7/62, H 02 P 9/12

Anmeldetag: 10.12.84

Priorität: 17.02.84 DE 3406274

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

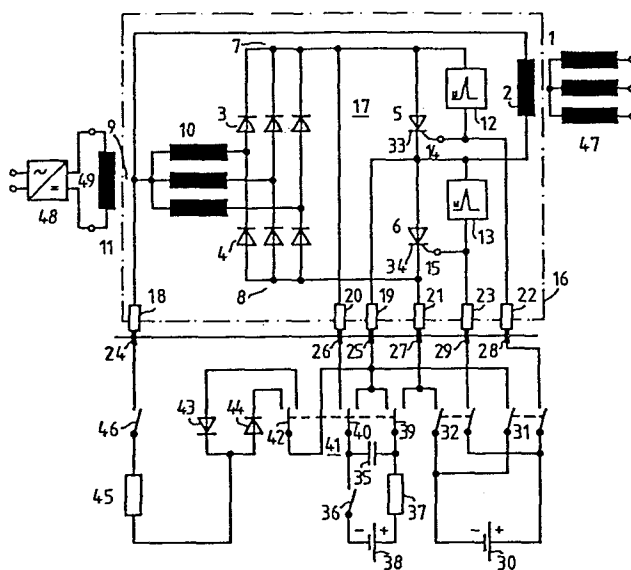
Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.08.85  
Patentblatt 85/35

Erfinder: **Nüssel, Lothar, Dipl.-Ing., Curtiusstrasse 61, D-1000 Berlin 45 (DE)**  
Erfinder: **Radmer, Alfred, Ing. grad., Gartenfelder Strasse 50, D-1000 Berlin 20 (DE)**

Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR GB LI SE

**Elektrische Synchronmaschine, die über rotierende Gleichrichter erregt wird.**

Eine elektrische Synchronmaschine (1) wird über rotierende Gleichrichter (3, 4) von einer Erregermaschine (11) erregt. Dazu ist deren Dreiphasenwicklung (10) mit zwei in Stern geschalteten Gleichrichtern (3, 4) unterschiedlicher Stromrichtung verbunden. Ein Ende der Erregerwicklung (2) liegt am Mittelpunkt (9) der Dreiphasenwicklung (10). Außerdem ist zwischen dem Sternpunkt (7, 8) der Gleichrichter (3, 4) und dem anderen Ende der Erregerwicklung (2) je ein Thyristor (5, 6) vorgesehen, zu deren Steuerelektroden (14, 15) eine parallel liegende spannungsabhängig zündende Zündeinrichtung (12, 13) führt. Weiterhin sind über Hilfsschleifringe (18-23) und abhebbare Bürsten (24-28) von außen her stationäre elektrische Elemente über Schalter mit der Erregereinrichtung (17) verbindbar. Diese enthalten eine Gleichstromquelle (30), die zwischen die Steuerelektrode (14, 15) und die Kathode (33, 34) jedes Thyristors (5, 6) in Durchlaßrichtung schaltbar ist, um diesen zu zünden, sowie einen Kondensator (35), der zum Löschen parallel zu jedem Thyristor (5, 6) schaltbar ist und auch einen Entregungswiderstand (45), der über antiparallele Dioden (43, 44) jeweils parallel zur Erregerwicklung (2) schaltbar ist. Auf diese Weise kann zur Erzielung eines bestimmten Polradwinkels die Richtung des Erregerstromes der Synchronmaschine (1) umgekehrt werden.



Siemens Aktiengesellschaft  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 84P4018E

5 Elektrische Synchronmaschine, die über rotierende  
Gleichrichter erregt wird

---

Die Erfindung betrifft eine elektrische Synchronmaschine,  
die über rotierende Gleichrichter von der rotierenden, in  
10 Stern geschalteten Dreiphasenwicklung einer Erregermaschine  
erregt wird, wozu die Ausgänge der Dreiphasenwicklung zu den  
Dioden eines in Stern geschalteten Gleichrichters führen,  
dessen Sternpunkt mit einem Ende der Erregerwicklung  
verbunden ist, während das andere Ende der Erregerwicklung  
15 am Mittelpunkt der Dreiphasenwicklung liegt, bei der Hilfs-  
schleifringe auf der Welle vorgesehen sind, von denen einer  
mit dem Mittelpunkt der Dreiphasenwicklung verbunden ist und  
die über abhebbare Bürsten und Schalter mit stationär  
angeordneten elektrischen Elementen verbindbar sind.

20

Eine derartige Erregung einer Synchronmaschine über  
rotierende Gleichrichter mit Mittelpunktsschaltung der  
Erregerwicklung ist aus der US-PS 33 03 410 bekannt. Bei der  
bekannten Synchronmaschine handelt es sich um einen  
25 Synchrongenerator, dessen rotierende Erregerschaltung  
während des asynchronen Hochlaufs der Synchronmaschine nicht  
in Betrieb ist. Obwohl die Erregung des Synchrongenerators  
über den rotierenden Gleichrichter schleifringlos  
ausgebildet ist, sind bei der bekannten Synchronmaschine  
30 noch auf der Welle zwei Hilfsschleifringe vorgesehen, die  
über abhebbare Bürsten und Schalter eine Verbindung mit  
stationär angeordneten elektrischen Elementen erlauben. Es  
handelt sich hierbei um eine Vorrichtung zur Erkennung von  
Erdschlüssen im Läufer, die nur jeweils vorübergehend  
35 eingeschaltet wird und somit den ansonsten schleifringfreien  
Betrieb des Synchrongenerators nicht beeinflußt.

Während bei schleifringlos erregten Synchrongeneratoren die Erregerschaltung nicht während des asynchronen Hochlaufs der Maschine wirksam ist, bildet dieser für schleifringlos erregte Synchronmotoren einen normalen Betriebsfall. Dazu  
5 ist es z. B. aus der DE-PS 15 63 323 und DE-OS 32 18 033 bekannt, den Synchronmotor mit Hilfe einer Außenpolsynchronerregemaschine schleifringlos zu erregen, indem die rotierende Dreiphasenwicklung der Außenpolsynchronerregemaschine über einen rotierenden, in Drehstrombrückenschaltung geschalteten Gleichrichter die Erregerwicklung des  
10 Synchronmotors speist. Dazu ist der Erregerwicklung eine Reihenschaltung von zwei in Durchlaßrichtung des Erregerstromes gepolten Thyristoren parallel geschaltet, deren Verbindungsleitung mit einem Anschluß der  
15 Dreiphasenwicklung verbunden ist. Außerdem ist zwischen dem Pluspol der Erregerwicklung und den Steuerelektroden der Thyristoren eine spannungsabhängig zündende Zündeinrichtung geschaltet, damit die negativen Halbwellen des Erregerwechselstromes über die Thyristoren fließen, so daß  
20 der Erregerkreis vor Überspannungen geschützt ist. Diese Zündeinrichtungen sind jeweils bis zum Eintrittfallen des Synchronmotors wirksam.

Weiterhin ist es bekannt, daß mehrere Umformersätze,  
25 bestehend jeweils aus einem von einem Synchronmotor angetriebenen Synchrongenerator nur dann parallel arbeiten können, wenn alle Antriebsmotoren in der gleichen Polradstellung betrieben werden, da anderenfalls die parallel zu schaltenden Synchrongeneratoren nicht synchronisiert werden  
30 können. Daher muß für solche Synchron-Synchron-Umformer, deren Antriebsmotoren wegen des beim unbelasteten asynchronen Hochlaufs fehlenden Gegenmomentes stets unerregt und im allgemeinen mit nicht richtiger Pollage zueinander die synchrone Drehzahl erreichen, die Möglichkeit gegeben  
35 sein, die Polradstellung nachträglich durch gezieltes Schlüpfenlassen des Antriebsmotors zu korrigieren. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine betriebsmäßig

schleifringlose Erregeranordnung eines Synchronmotors zu verwirklichen, die ein wiederholtes Umkehren des Erregerstromes und somit eine Einstellung der Polradstellung ermöglicht.

5

- Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine elektrische Synchronmaschine der eingangs beschriebenen Art gemäß der Erfindung so ausgebildet, daß die Ausgänge der Dreiphasenwicklung mit zwei Gleichrichtern unterschiedlicher Stromrichtung verbunden sind, daß zwischen deren Sternpunkt und dem einen Ende der Erregerwicklung je ein Thyristor liegt, zu deren Steuerelektroden eine parallel liegende, spannungsabhängig zündende Zündeinrichtung führt, daß je ein Hilfsschleifring mit den Enden der Erregerwicklungen je ein Hilfsschleifring mit den Sternpunkten der Gleichrichter und je ein Hilfsschleifring mit den Steuerelektroden der Thyristoren verbunden sind, daß die stationär angeordneten Elementen eine Gleichstromquelle enthalten, die zwischen die Steuerelektrode und die Kathode jedes der Thyristoren in Durchlaßrichtung schaltbar ist, sowie einen Kondensator, der parallel zu jedem Thyristor schaltbar ist, und einen Entregungswiderstand, der über antiparallele Dioden jeweils parallel zur Erregerwicklung schaltbar ist.
- 25 Nach dem normalen asynchronen Hochlauf der Synchronmaschine läßt sich durch diesen besonderen Aufbau des Erregerkreises nach der Erregung der Erregermaschine ein Thyristor durch einen von außen über die Hilfsschleifringe zugeleiteten Stromimpuls zünden, so daß die Synchronmaschine erregt ist.
- 30 Hat sie dabei nicht die gewünschte Polradstellung eingenommen, so kann man sie durch Umkehrung des Erregerstromes zum Schlüpfen veranlassen. Dazu wird zunächst die Erregermaschine entregt, und man läßt den durch den gezündeten

Thyristor fließenden Strom auf den durch die Remanenz vorgegebenen Minimalwert abklingen. Danach wird über andere Hilfsschleifringe und Bürsten der aufgeladene Kondensator parallel zum Thyristor geschaltet, so daß dieser gelöscht  
5 wird. Da dabei in der Erregerwicklung infolge ihrer Induktivität eine gewisse Energie verbleibt, wird diese anschließend durch Parallelschaltung des Entregungs-  
widerstandes zur Erregerwicklung abgebaut. Danach kann der andere Thyristor wiederum durch einen Stromimpuls von außen  
10 in umgekehrter Richtung gezündet werden, so daß jetzt der Erregerstrom in umgekehrter Richtung durch die Erreger-  
wicklung der Synchronmaschine fließt. Dadurch wurde die Synchronmaschine zum Schlüpfen veranlaßt und hat eine andere Polradstellung eingenommen. Dieser Vorgang kann beliebig oft  
15 wiederholt werden, bis die gewünschte Polradstellung erreicht ist.

Die Erregerschaltung gemäß der Erfindung hat noch weiterhin den Vorteil, daß die Synchronmaschine, wenn sie als  
20 Blindleistungsmaschine eingesetzt wird, sowohl mit positivem Erregerstrom für die Abgabe induktiver Blindleistung als auch mit negativem Erregerstrom für die Lieferung kapazitiver Blindleistung verwendet werden kann, wobei die  
Größe der abzugebenden kapazitiven Blindleistung bis kurz  
25 unterhalb der statischen Stabilitätsgrenze der Synchronmaschine gewählt werden kann.

Es ist zweckmäßig, bei den stationären Elementen der Erregerschaltung eine Ladeeinrichtung für den Kondensator  
30 vorzusehen, die mit diesen über einen Schalter verbindbar ist. Dadurch kann der Kondensator nach den jeweiligen Löschvorgängen wieder auf hohe Spannung aufgeladen werden.

Im folgenden sei die Erfindung noch anhand des in der  
35 Zeichnung als Schaltbild dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Der Synchronmotor 1 ist als Antriebsmotor eines nicht dargestellten Synchrongenerators Teil eines Synchron-Synchron-Umformers. Seine Erregerwicklung 2 wird über zwei rotierende Gleichrichter 3, 4 unterschiedlicher

- 5 Stromrichtung, die jeweils in Stern geschaltet sind, und zwei Thyristoren 5, 6 gespeist, die gleichsinnig in Reihe liegen und mit den Sternpunkten 7 des Gleichrichters 3 bzw. 8 des Gleichrichters 4 verbunden sind. Dazu ist das eine Ende der Erregerwicklung 2 mit zu der Verbindung zwischen  
10 den Thyristoren 5 und 6 geführt. Das andere Ende der Erregerwicklung 2 liegt am Mittelpunkt 9 der in Stern geschalteten Dreiphasenwicklung 10 der Außenpolerregemaschine 11. Die Ausgänge der Dreiphasenwicklung 10 sind entsprechend mit den Gleichrichtern 3 und 4 verbunden.

15

- Für die Thyristoren 5 und 6 sind außerdem spannungsabhängig zündende Zündeinrichtungen 12 bzw. 13 vorgesehen. Die Zündeinrichtung 12 liegt parallel zum Thyristor 5 und ist zu seiner Steuerelektrode 14 geführt, während die Zündeinrichtung 13 parallel zum Thyristor 6 liegt und zur  
20 Steuerelektrode 15 geführt ist.

- Der strichpunktiert eingefasste rotierende Teil 16 der Erregereinrichtung 17 enthält weiterhin sechs Hilfsschleifringe 18 - 23, die auf der nicht dargestellten Welle des rotierenden Teils 16 angeordnet sind. Von diesen ist je ein  
25 Hilfsschleifring, nämlich die Hilfsschleifringe 18 und 19, mit den Enden der Erregerwicklung 2 verbunden, die Hilfsschleifringe 20 und 21 mit den Sternpunkten 7, 8 der Gleichrichter 3 und 4, und die Hilfsschleifringe 22 und 23  
30 sind mit den Steuerelektroden 14, 15 der Thyristoren 5 und 6 verbunden. Zu den Hilfsschleifringen 18 - 23 gehören abhebbare Bürsten 24 - 29, derart, daß die Bürste 24 dem Hilfsschleifring 18, die Bürste 25 dem Hilfsschleifring 19,  
35 die Bürste 26 dem Hilfsschleifring 20, die Bürste 27 dem Hilfsschleifring 21, die Bürste 28 dem Hilfsschleifring 22

und die Bürste 29 dem Hilfsschleifring 23 zugeordnet ist. Diese abhebbaren Bürsten 24 - 29 führen zu stationär angeordneten elektrischen Elementen, die jeweils zum Zünden der Thyristoren 5 und 6, zu ihrer Löschung und zur Entregung  
5 der Erregerwicklung 2 dienen.

So ist eine Gleichstromquelle 30 vorgesehen, deren Ausgänge mit den zweipoligen Schaltern 31, 32 verbunden sind. Der Pluspol dieser Gleichstromquelle 30 ist über den Schalter 31  
10 mit der Bürste 28, dem Hilfsschleifring 22 und der Steuerelektrode 14 des Thyristors 5 verbindbar, während er über den Schalter 32, die Bürste 29 und dem Hilfsschleifring 23 zur Steuerelektrode 15 des Thyristors 6 verbunden wird. Entsprechend erfolgt die Verbindung des Minuspols der  
15 Gleichstromquelle 30 über den Schalter 31 mit der Bürste 25 und dem Hilfsschleifring 19 zur Kathode 33 des Thyristors 5 und über den Schalter 32, der Bürste 27, dem Hilfsschleifring 21 zur Kathode 34 des Thyristors 6. Somit können durch entsprechendes Schließen der Schalter 31 bzw. 32 die  
20 Thyristoren 5 bzw. 6 wahlweise von außen her gezündet werden.

Weiterhin gehört zu den stationären Elementen der Kondensator 35, der über den Schalter 36 und den Ladewiderstand 37  
25 mit einer Gleichstromquelle 38 verbindbar ist und von dieser auf hohe Spannung aufgeladen werden kann. Außerdem ist der Kondensator 35 mit zwei beweglichen Schaltelementen 39, 40 eines dreipoligen Schalters 41 verbunden, der jeweils zwei unterschiedliche Schaltstellungen einnehmen kann. Liegt  
30 der Schalter 41 in seiner rechten Schaltstellung, so ist der Kondensator 35 über das Schaltelement 39, die Bürste 27, den Hilfsschleifring 21 mit der Kathode 34 des Thyristors 6 verbunden und entsprechend über das Schaltelement 40 die Bürste 25, den Hilfsschleifring 19 mit seiner Anode,  
35 so daß der Kondensator 35 dem Thyristor 6 parallel geschaltet ist und diesen löscht. Entsprechend wird in

der linken Schaltstellung des Schalters 41 eine Parallelschaltung des Kondensators 35 zum Thyristor 5 und dessen Löschung erzielt.

- 5 Das dritte bewegliche Schaltstück 42 stellt in seiner rechten Schaltstellung eine Verbindung zur Diode 43 bzw. in seiner linken Schaltstellung eine Verbindung zur Diode 44 her. Beide Dioden 43, 44 sind antiparallel geschaltet und führen zu einem Entregungswiderstand 45, dessen eines Ende  
10 somit über die Dioden 43 bzw. 44, das bewegliche Schaltelement 42 des Schalters 41 mit der abhebbaren Bürste 25 und dem Hilfsschleifring 19 mit dem einen Ende der Erregerwicklung 2 verbindbar ist. Das andere Ende des Entregungswiderstandes 45 ist über einen Schalter 46 an die  
15 abhebbare Bürste 24 anschließbar und somit über den Hilfsschleifring 18 zum Mittelpunkt 9 und zum anderen Ende der Erregerwicklung 2 verbindbar. Der Entregungswiderstand liegt dann parallel zur Erregerwicklung 2 und kann die in ihr nach dem Löschen der Thyristoren 5 bzw. 6 verbleibende  
20 induktive Energie abbauen.

Die Erregereinrichtung 17 des Synchronmotors 1 wirkt folgendermaßen:

- 25 Der Synchronmotor 1 wird zunächst durch Speisung seiner Dreiphasenwicklung 47 bei unerregter Erregermaschine 11 asynchron hochgefahren. Dabei werden die Thyristoren 5, 6 spannungsabhängig durch ihre Zündvorrichtungen 12, 13 gezündet und geben den Strompfad für die jeweiligen  
30 Halbwellen des beim Hochlauf in der Erregerwicklung 2 induzierten schlupffrequenten Anlaufwechselstromes frei. Wenn der Hochlauf beendet ist, kann die Erregermaschine 11 erregt werden. Dazu dient eine Hilferregereinrichtung 48, welche die Erregerwicklung 49 der Erregermaschine 11 mit  
35 Gleichstrom speist. Zum Erregen des Synchronmotors 1 wird nun der Thyristor 5 durch einen Stromimpuls aus der

Gleichstromquelle 30 gezündet. Dazu wird der Schalter 31 geschlossen, so daß die Gleichstromquelle 30 über die Bürste 25, den Hilfsschleifring 19 mit der Kathode 33 des Thyristors 5 und über die Bürste 28, den Hilfsschleifring 22 an die Steuerelektrode 14 des Thyristors 5 gelegt ist und den Thyristor 5 zündet. Der Synchronmotor 1 synchronisiert dadurch und nimmt eine bestimmte Polradstellung ein.

Wenn diese Polradstellung nicht mit der gewünschten übereinstimmt, so muß der Synchronmotor 1 zum Schlüpfen gebracht und von neuem mit umgekehrter Richtung des Erregerstromes erregt werden. Hierzu wird zunächst die Erregermaschine 11 entregt und man läßt den Strom durch den Thyristor 5 auf seinen durch die Remanenz vorgegebenen möglichen Minimalwert abklingen. Danach wird der Thyristor 5 von außen her über den Hilfsschleifring 20 und die abhebbare Bürste 26 sowie den Hilfsschleifring 19 und die Bürste 25 und den in die linke Schaltstellung gebrachten dreipoligen Schalter 41 mit dem Kondensator 35 verbunden. Der Kondensator 35, der zuvor auf hohe Spannung aufgeladen war, löscht den Thyristor 5. Durch die linke Schaltstellung des Schalters 41 ist weiterhin über das bewegliche Schaltelement 42 der Hilfsschleifring 19 und die Bürste 25 über die Diode 44 mit dem Entregungswiderstand 45 verbunden. Da zuvor der Schalter 46 geschlossen wurde, liegt der Entregungswiderstand 45 noch über die Bürste 24 und den Hilfsschleifring 18 parallel zur Erregerwicklung 2 und baut die darin aufgrund der Erregerinduktivität verbliebene Energie ab. Danach wird der Schalter 46 wieder geöffnet und der dreipolige Schalter 41 in seine neutrale Stellung gebracht. Die Erregermaschine 11 kann dann von neuem erregt werden, und der Thyristor wird jetzt durch Schließen des Schalters 32 mit Hilfe der Gleichstromquelle 30 gezündet, so daß der Erregerstrom in der Erregerwicklung 2 des Synchronmotors 1 nun in entgegengesetzter Richtung fließt. Dadurch wird ein Schlüpfen des Synchronmotors 1 verursacht, der jetzt eine

andere Polradstellung einnimmt, wenn er in Tritt gezogen wird.

- Ist diese neue Polradstellung des Synchronmotors 1 die  
5 gewünschte, so wird er schleifringlos über die rotierenden  
Gleichrichter 3 bzw. 4 erregt, da sämtliche Bürsten 24 bis  
28 wieder abgehoben sind. Ist auch diese neue Polradstellung  
nicht die gewünschte, so muß eine erneute Umkehrung des  
Erregerstromes vorgenommen werden. Inzwischen wird auch der  
10 Kondensator 35 durch Schließen des Schalters 36 neu auf  
Spannung aufgeladen.

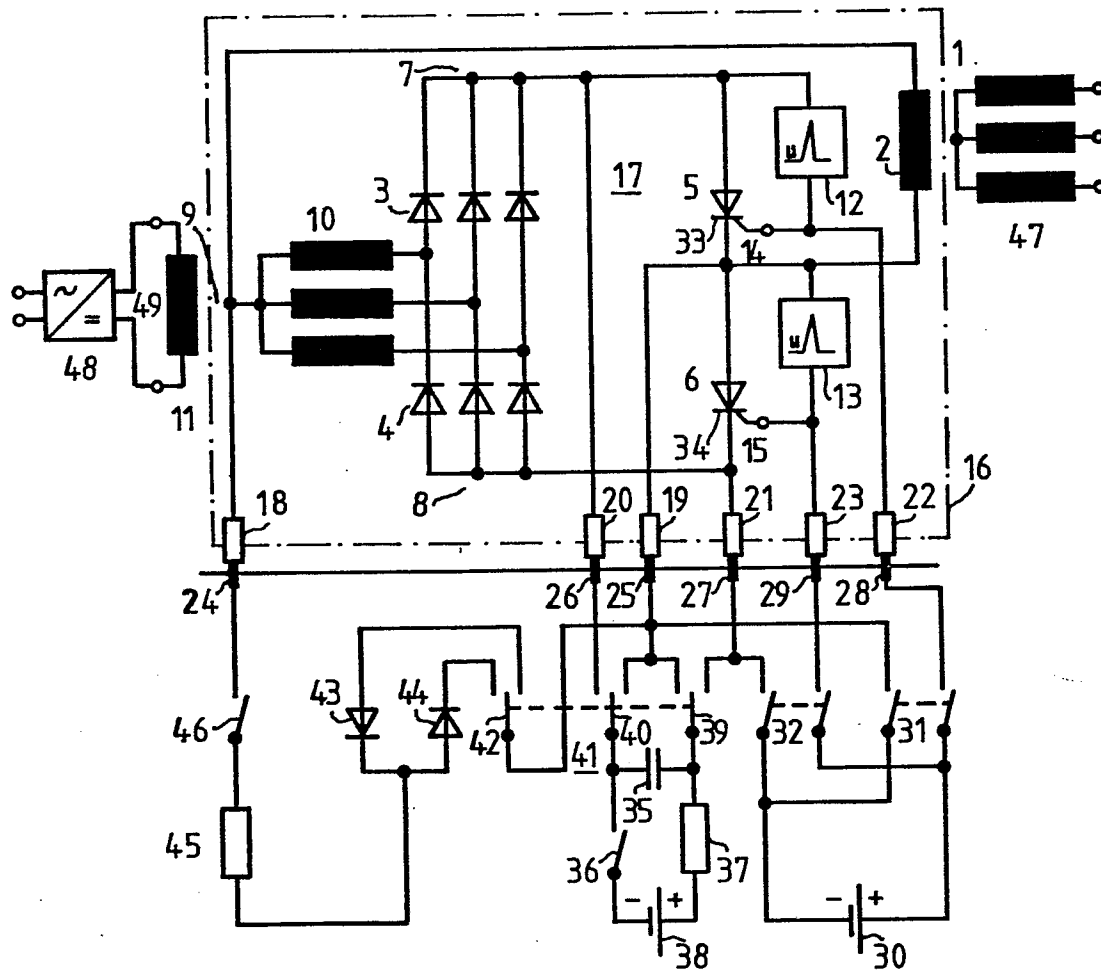
1 Figur

2 Ansprüche

Patentansprüche

1. Elektrische Synchronmaschine, die über rotierende Gleichrichter von der rotierenden, in Stern geschalteten
- 5 Dreiphasenwicklung einer Erregermaschine erregt wird, wozu die Ausgänge der Dreiphasenwicklung zu den Dioden eines in Stern geschalteten Gleichrichters führen, dessen Sternpunkt mit einem Ende der Erregerwicklung verbunden ist, während das andere Ende der Erregerwicklung am Mittelpunkt der
- 10 Dreiphasenwicklung liegt, bei der Hilfsschleifringe auf der Welle vorgesehen sind, von denen einer mit dem Mittelpunkt der Dreiphasenwicklung verbunden ist, und die über abhebbare Bürsten und Schalter mit stationär angeordneten elektrischen Elementen verbindbar sind, d a d u r c h g e k e n n -
- 15 z e i c h n e t , daß die Ausgänge der Dreiphasenwicklung (10) mit zwei Gleichrichtern (3, 4) unterschiedlicher Stromrichtung verbunden sind,
- daß zwischen deren Sternpunkt (7, 8) und dem einen Ende der Erregerwicklung (2) je ein Thyristor (5, 6) liegt, zu deren
- 20 Steuerelektroden (14, 15) eine parallel liegende, spannungsabhängig zündende Zündeinrichtung (12, 13) führt, daß je ein Hilfsschleifring (18, 19) mit den Enden der Erregerwicklung (2), je ein Hilfsschleifring (20, 21) mit den Sternpunkten (7, 8) der Gleichrichter (3, 4) und je ein
- 25 Hilfsschleifring (22, 23) mit den Steuerelektroden (14, 15) der Thyristoren (5, 6) verbunden ist,
- daß die stationär angeordneten Elemente eine Gleichstromquelle (30) enthalten, die zwischen die Steuerelektrode (14, 15) und die Kathode (33, 34) jedes der
- 30 Thyristoren (5, 6) in Durchlaßrichtung schaltbar ist, sowie einen Kondensator (35), der parallel zu jedem Thyristor (5, 6) schaltbar ist,
- und einen Entregungswiderstand (45), der über antiparallele Dioden (43, 44) jeweils parallel zur Erregerwicklung (2)
- 35 schaltbar ist.

2. Elektrische Synchronmaschine nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß der  
Kondensator (35) über einen Schalter (36) mit einer  
Ladeeinrichtung (37, 38) verbindbar ist.



0152719



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 84 73 0138

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                       | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | FR-A-1 425 921<br>(SIEMENS-SCHUCKERTWERKE)<br>* Seite 1, linke Spalte, Zeile 36<br>- rechte Spalte, Zeile 24; Seite 2, linke Spalte, Zeile 5 - rechte Spalte, Zeile 10; Figur *                                                           | 1                                         | H 02 P 7/62<br>H 02 P 9/12                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ---<br>IEE CONFERENCE ON POWER THYRISTORS AND THEIR APPLICATIONS, Nr. 53, 6.-8, Mai 1969, Seiten 84-85, London, GB; J.F. TONG: "Brushless synchronous motors using power thyristors"<br>* Seite 84, Zeile 1 - Seite 85, Zeile 16; Figur * | 1                                         |                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ---<br>GB-A-1 321 608 (C.A. PARSON)<br>* Seite 2, Zeilen 59-94; Figur *                                                                                                                                                                   | 1                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ---<br>GB-A- 983 273 (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES)<br>* Seite 2, Zeilen 50-70; Figur 1<br>*                                                                                                                                          | 1,2                                       | H 02 K 19/00<br>H 02 P 9/00<br>H 02 P 7/00<br>H 02 P 1/00 |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ---<br>US-A-3 303 410 (WESTINGHOUSE ELECTRIC)<br>* Spalte 1, Zeilen 48-65; Figur 2<br>*<br>-----                                                                                                                                          | 1                                         |                                                           |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |                                                           |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                           | Abschlußdatum der Recherche<br>07-05-1985 | Prüfer<br>WEIHS J.A.                                      |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |                                                           |